

## PATENT COOPERATION T RY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

|   |   |
|---|---|
| Date of mailing (day/month/year)<br>05 April 2000 (05.04.00)            |   |
| International application No.<br>PCT/DE99/02383                         | Applicant's or agent's file reference<br>GR98P2322P         |
| International filing date (day/month/year)<br>03 August 1999 (03.08.99) | Priority date (day/month/year)<br>12 August 1998 (12.08.98) |
| Applicant<br>KAMPERSCHROER, Erich et al                                 |   |

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:  
29 February 2000 (29.02.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:  
\_\_\_\_\_

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Antonia Muller

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

This Page Blank (uspto)

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESSENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

|   |
|---|
| Apr.  |
| SIEMENS AG<br>Postfach 22 16 34<br>D-80506 München<br>ALLEMAGNE |
| <b>ZT GG VM</b><br>Eing. 14. Nov. 2000<br>GR<br>Frist           |

## PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS  
(Regel 71.1 PCT)

|   |   |  |
|---|---|--|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts<br>GR98P2322P | <b>WICHTIGE MITTEILUNG</b>                                  |  |
| Internationales Aktenzeichen<br>PCT/DE99/02383        | Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)<br>03/08/1999 | Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)<br>12/08/1998 |
| Anmelder<br>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.         |   |  |


1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

#### 4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

|   |   |
|---|---|
| Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde<br> Europäisches Patentamt<br>D-80298 München<br>Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d<br>Fax: +49 89 2399 - 4465 | Bevollmächtigter Bediensteter<br>Finnie, A<br>Tel. +49 89 2399-8251 |
|---|---|



This Page Blank (uspto)

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

|   |   |   |
|---|---|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts<br><b>GR98P2322P</b>  | <b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416) |   |
| Internationales Aktenzeichen<br><b>PCT/DE99/02383</b>   | Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)<br><b>03/08/1999</b>  | Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)<br><b>12/08/1998</b> |
| Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK<br><b>H04M1/725</b> |   |   |
| Anmelder<br><b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.</b>  |   |   |

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
Diese Anlagen umfassen insgesamt 5 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

|  |   |
|--|---|
| Datum der Einreichung des Antrags<br><br><b>29/02/2000</b>   | Datum der Fertigstellung dieses Berichts<br><br><b>13.11.2000</b>   |
| Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:<br><br> <b>Europäisches Patentamt<br/>D-80298 München<br/>Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d<br/>Fax: +49 89 2399 - 4465</b> | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br><b>Schweitzer, J-C</b><br><br>Tel. Nr. +49 89 2399 8963<br><br> |

This Page Blank (uspto)

**I. Grundlage des Berichts**

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

**Beschreibung, Seiten:**

1-4,6-18                      ursprüngliche Fassung

5,5a                          eingegangen am                      19/07/2000    mit Schreiben vom                      19/07/2000

**Patentansprüche, Nr.:**

1-10                          eingegangen am                      19/07/2000    mit Schreiben vom                      19/07/2000

**Zeichnungen, Blätter:**

1/2,2/2                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen Behörde in der Sprache: , zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, dass das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, dass die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

This Page Blank (uspto)



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/02383

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

|                                |                 |        |
|--------------------------------|-----------------|--------|
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche   | 1 - 10 |
|                                | Nein: Ansprüche |        |
| Erfinderische Tätigkeit (ET)   | Ja: Ansprüche   | 1 - 10 |
|                                | Nein: Ansprüche |        |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (GA) | Ja: Ansprüche   | 1 - 10 |
|                                | Nein: Ansprüche |        |

### 2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

This Page Blank (uspto)

**Zu Punkt V.2 (begründete Feststellung nach Artikel 35(2) PCT)**

Der **Anspruch 1** betrifft ein Verfahren zum Ermitteln der Nutzbarkeit zumindest eines Funkkanals in einem Funk-Kommunikationssystem, wobei dieser Funkkanal ein Beobachtungs-Funkkanal darstellt und der Betriebszustand dieses Funkkanals zeitkontinuierlich und/oder wiederholt über mehrere aufeinanderfolgende Rahmen festgestellt wird und durch Auswertung der sich daraus ergebenden Historie des Betriebszustandes die Nutzbarkeit dieses Beobachtungs-Funkkanals ermittelt wird.

Ein solches, im Anspruch 1 angegebenes Verfahren zur Ermittlung der Nutzbarkeit eines Beobachtungs-Funkkanals anhand der Historie des festgestellten Betriebszustandes, d.h. anhand einer charakteristischen Meßgröße, ist aus den verfügbaren Entgegenhaltungen nicht zu entnehmen und wird durch diese, weder einzeln noch in Kombination, auch nicht nahegelegt.

Die im Recherchenbericht genannte Entgegenhaltung **D1 = WO-A-97/47147 (GTE Mobile)** beschreibt lediglich bereits ein Verfahren zum Ermitteln der Verfügbarkeit mindestens eines Funkkanals in einem zellularen Funk-Kommunikationssystem. In **D1** hingegen wird eine Liste der Kanäle erstellt, die angibt welche Funkkanäle verfügbar (available), d.h. frei sind, wobei zusätzlich geprüft wird, ob es sich bei der Messung der Feldstärke nicht um einen "Ausreißer" (anomaly) handelt. Eine Historie des Betriebszustandes eines Funkkanals zur Ermittlung der Nutzbarkeit dieses Kanals läßt sich somit aus **D1** nicht herleiten.

In der genannten Entgegenhaltung **D2 = US-A-5 483 666 (Yamada)** werden ebenfalls kontinuierlich nicht genutzte Funkkanäle überwacht und die gewonnenen Meßwerte für die Feldstärke gespeichert. Die Speicherung der Feldstärkewerte - jedoch nicht der Betriebszustände - dient lediglich dazu, den jeweils größten ermittelten Feldstärkewert pro Kanal zu ermitteln, so daß in **D2** ebenfalls keine Ermittlung der Nutzbarkeit eines Funkkanals anhand der Historie des Betriebszustandes dieses Kanals erfolgt.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist folglich als neu und als erfinderisch anzusehen, Artikel 33(2),(3) PCT. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist ebenfalls gewerblich anwendbar.

Die obigen Feststellungen gelten gleichermaßen für den unabhängigen **Anspruch 10**, der eine entsprechende Sende- und/oder Empfangstation definiert und insbesondere eine Auswertungseinrichtung zur Ermittlung der Nutzbarkeit eines

This Page Blank (uspto)

Beobachtungs-Funkkanals durch Auswertung der Historie des Betriebszustandes aufweist. Der Anspruch 10 erfüllt somit ebenfalls alle Erfordernisse des Artikels 33 PCT.

Die abhängigen **Ansprüche 2 bis 9** beinhalten vorteilhafte Weiterbildungen des Gegenstandes des Anspruchs 1 und erfüllen somit ebenfalls die an sie zu stellenden Anforderungen bezüglich Neuheit, erfinderischer Tätigkeit und gewerblicher Anwendbarkeit.

*[Faint, illegible text, likely a signature or stamp]*

**This Page Blank (uspto)**

M 19.07.00

5

und der zweite Funkkanal sind dabei der beobachtenden Station zur Verfügung stehende, voneinander verschiedene Funkkanäle, die verschiedenen Zeitschlitzten derselben Trägerfrequenz zugeordnet sind. Aus Sicht der beobachtenden Station driftet  
5 also der stationsfremde Funkkanal zeitlich über die eigenen Zeitschlitzte hinweg.

Aus der WO 97/47147 Funk-Telekommunikationssystem bekannt, bei dem ein Satz von Kanälen sowohl für eine Funk-  
10 Telekommunikation gemäß einem zellularen Telekommunikationssystem als auch eine Funk-Telekommunikation gemäß einem Schnurlos-Telekommunikationssystem vorgesehen ist, wobei ein Mobilteil des Multimode-Funk-Kommunikationssystems, soweit es sich nicht im Funkversorgungsbereich einer Basisstation des  
15 Schnurlos-Telekommunikationssystems befindet, einer Basisstation des zellularen Telekommunikationssystems zugeordnet ist. Gerät das Mobilteil in den Funkversorgungsbereich einer Schnurlos-Basisstation, so leitet das Mobilteil eine Registrierungsprozedur zur Registrierung an dieser Basisstation  
20 ein, in der u.a. eine Liste mit den vom zellularen Telekommunikationssystem nicht benutzten somit für die Schnurlos-Telekommunikation verfügbaren Kanälen an die Schnurlos-Basisstation übermittelt wird, wobei diese Kanalliste in einem Zustand des Mobilteils, in dem es keine Funkverbindung  
25 unterhält, anhand von Feldstärkemessungen der einzelnen Kanäle des Multimode-Funk-Telekommunikationssystems ermittelt wird.

Aus der US 5,453,666 ist ein Verfahren in einem System, in  
30 dem Frequenzen (Kanäle) aus einem Frequenzband sowohl von einem Zellular-Telekommunikationssystem als auch von einem Schnurlos-Telekommunikationssystem genutzt werden, bekannt, bei dem ein Scanner eines Zellular-Telekommunikationssystems die Kanäle untersucht, um die für das Zellular-  
35 Telekommunikationssystem verfügbaren Frequenzen zu ermitteln, wobei er dazu sequentiell und wiederholt die Feldstärke der

This Page Blank (uspto)



M 19.07.00

5a

Kanäle misst bis er beispielsweise von einem Zeitgeber gestoppt wird.

- Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es die Nutzbarkeit zu-
- 5   mindest eines Funkkanals in einem Funk-Kommunikationssystem, insbesondere in einem Mobilfunksystem für in dem System zu übertragende diskontinuierliche Informationspakete oder bei in dem System zeitlich driftenden Funkkanälen zu ermitteln.
- 10   Die Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. durch eine Sende- und/oder Empfangsstation mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.
- 15   Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist der zumindest eine Funkkanal, dessen Nutzbarkeit ermittelt werden soll, ein Beobachtungs-Funkkanal, dessen Betriebszustand zeitkontinuierlich und/oder wiederholt festgestellt wird. Durch Auswertung der Historie des Betriebszustands wird die Nutzbar-
- 20   keit des Beobachtungs-Funkkanals ermittelt. Somit ist es insbesondere auch bei zeitlichen driftenden Funkkanälen möglich, zuverlässig die Nutzbarkeit des zumindest einen Beobachtungs-Funkkanals zu ermitteln. Weiterhin kann auch die Nutzung eines Funkkanals für die Übermittlung von Informa

•

This Page Blank (uspto)

14.10.00

19

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln der Nutzbarkeit zumindest eines Funkkanals in einem Funk-Kommunikationssystem, insbesondere in einem Mobilfunksystem, wobei der zumindest eine Funkkanal ein Beobachtungs-Funkkanal ist, dadurch gekennzeichnet, daß dessen Betriebszustand zeitkontinuierlich und/oder wiederholt über mehrere aufeinanderfolgende Rahmen festgestellt wird und wobei durch Auswertung der sich daraus ergebenden Historie des Betriebszustands die Nutzbarkeit des Beobachtungs-Funkkanals ermittelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei bei der Auswertung der Historie ein Mittelwert des Betriebszustands über einen Beobachtungszeitraum ermittelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei bei der Feststellung des Betriebszustands der Wert einer für den Betriebszustand des jeweiligen Beobachtungs-Funkkanals charakteristischen Meßgröße (E) bestimmt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei bei der Auswertung der Historie festgestellt wird, ob in einem Beobachtungszeitraum die Meßgröße (E) einen vorgegebenen Grenzwert erreicht bzw. über- oder unterschritten hat.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, wobei bei der Auswertung der Historie eine kurzzeitige Schwankung der Meßgröße (E) unberücksichtigt bleibt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei jeweils der Betriebszustand einer Mehrzahl der Beobachtungs-Funkkanäle festgestellt wird und wobei bei der Auswertung der Historie eine Korrelation der zeitlichen Entwicklung

This Page Blank (uspto)

14.10.00

20

des Betriebszustands zumindest eines Teils der Beobachtungs-Funkkanäle ermittelt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6,

- 5 wobei die Funkkanäle physikalische Kanäle eines TDMA (Time Division Multiple Access)-Funk-Kommunikationssystems sind und wobei aus der Korrelation der zeitlichen Entwicklung von Beobachtungs-Funkkanälen derselben Funkfrequenz eine zeitliche Drift eines Funkkanals festgestellt wird.

10

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei wiederholt ein Maß für den Betriebszustand festgestellt wird und jeweils ein entsprechender Wert in ein Datenfeld eines Datenspeichers zur Speicherung der zeitlichen Entwicklung des Betriebszustands abgespeichert wird.

15

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

wobei die Funkkanäle physikalische Kanäle eines TDMA (Time Division Multiple Access)/FDMA (Frequency Division Multiple Access)-Funk-Kommunikationssystems sind und wobei der Betriebszustand jedes verfügbaren Funkkanals bekannt ist oder durch Beobachtung des zumindest einen Beobachtungs-Funkkanals festgestellt wird.

20

25 10. Sende- und/oder Empfangsstation (10) für ein Funk-Kommunikationssystem, insbesondere Basisstation oder Mobilstation für ein Mobilfunksystem, zum Senden und/oder Empfangen von Kommunikationsinformation, die über eine Funkschnittstelle (5) übermittelt wird, mit

- 30 - einer Empfangseinrichtung (13), über die zumindest ein Beobachtungs-Funkkanal, der momentan nicht zum Senden oder Empfangen der Kommunikationsinformation genutzt wird, durch zeitkontinuierliche und/oder wiederholte Feststellung seines Betriebszustands über mehrere aufeinanderfolgende Rahmen beobachtbar ist,

35

- eine Speichereinrichtung (14) zum Speichern von Werten, die die sich aus dieser Feststellung ergebende Historie des

This Page Blank (uspto)

M 19.09.00

21

- Betriebszustands des zumindest einen Beobachtungs-  
Funkkanals wiedergeben, und
- einer Auswertungseinrichtung (15) zum Ermitteln der  
Nutzbarkeit des Beobachtungs-Funkkanals für das Senden  
und/oder Empfangen der Kommunikationsinformation durch  
Auswertung der Historie des Betriebszustands.
- 5

This Page Blank (uspto)



091762733  
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

3T

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

|  |   |   |
|--|---|---|
| Applicant's or agent's file reference<br>GR98P2322P  | <b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) |   |
| International application No.<br>PCT/DE99/02383  | International filing date (day/month/year)<br>03 August 1999 (03.08.99)   | Priority date (day/month/year)<br>12 August 1998 (12.08.98) |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC<br>H04M 1/725 |   |   |
| Applicant<br>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  |   |   |

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.



This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 5 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

|   |  |
|---|--|
| Date of submission of the demand<br>29 February 2000 (29.02.00) | Date of completion of this report<br>13 November 2000 (13.11.2000) |
| Name and mailing address of the IPEA/EP                         | Authorized officer   |
| Facsimile No.   | Telephone No.  |

This Page Blank (uspto)

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE99/02383

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-4, 6-18, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages 5, 5a, filed with the letter of 19 July 2000 (19.07.2000),  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. 1-10, filed with the letter of 19 July 2000 (19.07.2000),  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/2, 2/2, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

## 2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

This Page Blank (uspto)

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International Application No.  
PCT/DE 99/02383

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

## 1. Statement

|                               |        |      |     |
|-------------------------------|--------|------|-----|
| Novelty (N)                   | Claims | 1-10 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |
| Inventive step (IS)           | Claims | 1-10 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1-10 | YES |
|                               | Claims |      | NO  |

## 2. Citations and explanations

**Claim 1** concerns a method for determining the operability of at least one radio channel in a radio communications system, the radio channel representing a monitored radio channel the state of operation of which is determined continuously in time and/or repeatedly during a plurality of subsequent frames, and the operability of this monitored radio channel is determined by evaluating the resulting history of the state of operation.

The available documents do not describe or suggest, either alone or in combination, such a method for determining the operability of a monitored radio channel on the basis of the history of the determined state of operation, that is on the basis of a characteristic measurement value, as defined in Claim 1.

The search report citation, **WO-A-97/47147 (D1; GTE Mobile)** describes only a method for determining the availability of at least one radio channel in a cellular radio communications system. **D1** prepares a list of channels indicating which radio channels are available, that is free, and also checks whether an "anomaly" is not present when measuring the field strength. The use of the history of the state of operation of a radio channel in order to

**This Page Blank (uspto)**

determine the operability of said channel therefore cannot be derived from **D1**.

In the citation **US-A-5 483 666 (D2; Yamada)**, unused radio channels are also monitored continuously and the thus obtained measurement values for the field strength are stored. The storage of field strength values, but not of states of operation, serves only to determine the greatest determined field strength value per channel, and therefore **D2** does not determine the operability of a radio channel on the basis of the history of the state of operation of said channel either.

The subject matter of Claim 1 should therefore be considered novel and inventive (PCT Article 33(2) and (3)). The subject matter of Claim 1 is also industrially applicable.

The above statements analogously apply to independent **Claim 10**, which defines a corresponding transmitting and/or receiving station, in particular an evaluation device for determining the operability of a monitored radio channel by evaluating the history of the state of operation. Claim 10 therefore also meets all the requirements of PCT Article 33.

Dependent **Claims 2-9** concern advantageous developments of the subject matter of Claim 1 and therefore also meet the requirements for novelty, inventive step and industrial applicability.

This Page Blank (uspto)



N

PCT

ELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

|   |           |   |
|---|-----------|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :<br><b>H04M 1/725, H04Q 7/38, 7/32, H04B 17/00</b> | <b>A1</b> | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/10312</b>             |
|   |           | (43) Internationales<br>Veröffentlichungsdatum: 24. Februar 2000 (24.02.00) |

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/02383

(22) Internationales Anmeldedatum: 3. August 1999 (03.08.99)

(30) Prioritätsdaten:  
198 36 575.6 12. August 1998 (12.08.98) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS  
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,  
D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KAMPERSCHROER, Erich  
[DE/DE]; Am Königsbach 27, D-46499 Hamminkeln (DE).  
BENZ, Michael [DE/DE]; Schuckertdamm 328, D-13629  
Berlin (DE). BOLINTH, Edgar [DE/DE]; Rheindahlener  
Str. 88, D-41189 Mönchengladbach (DE). FÄRBER,  
Michael [DE/DE]; Schießstättstr. 12 a, D-82515 Wol-  
fratshausen (DE). KLEIN, Anja [DE/DE]; Paderborner  
Str. 8, D-10709 Berlin (DE). KOTTKAMP, Meik  
[DE/DE]; Hirsch-Gereuth-Str. 54, D-81369 München  
(DE). SCHWARK, Uwe [DE/DE]; Freiheitstr. 6, D-46399  
Bocholt (DE). SITTE, Armin [DE/DE]; Prenzlauer Allee  
237, D-10405 Berlin (DE). ULRICH, Thomas [DE/DE];  
Sandhauser Str. 109 b, D-13505 Berlin (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-  
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München  
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CN, US, europäisches Patent (AT, BE,  
CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.  
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen  
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen  
eintreffen.

(54) Title: DETERMINATION OF THE OPERABILITY OF A RADIO CHANNEL

(54) Bezeichnung: ERMITTLUNG DER NUTZBARKEIT EINES FUNKKANALS

|    | TS0 | TS1 | TS2 | TS3 | TS4 | TS5 | TS6 | TS7 | TS8 | TS9 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| f1 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| f2 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| f3 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| f4 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| f5 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| f6 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

(57) Abstract

The invention relates to the determination of radio channel operability, especially in a mobile radio system, wherein the operational state of the radio channel is determined continuously in time and/or repeatedly and wherein operability of the monitored radio channel is determined by evaluating operational state history. The invention also relates to a corresponding sending and/or receiving station. Non-operating radio channels defined for instance by a time slot-frequency combination (TS/f) are marked.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft die Ermittlung der Nutzbarkeit eines Funkkanals, insbesondere in einem Mobilfunksystem, wobei der Betriebszustand des Funkkanals zeitkontinuierlich und/oder wiederholt festgestellt wird und wobei durch Auswertung der Historie des Betriebszustands die Nutzbarkeit des Beobachtungs-Funkkanals ermittelt wird. Die Erfindung betrifft weiterhin eine entsprechende Sende- und/oder Empfangsstation. Nicht nutzbare Funkkanäle, die beispielsweise durch eine Zeitschlitz-Frequenzkombination (TS/f) definiert sind, werden markiert.

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                              |    |                                      |    |  |    |                                   |
|----|------------------------------|----|--------------------------------------|----|--|----|-----------------------------------|
| AL | Albanien                     | ES | Spanien                              | LS | Lesotho  | SI | Slowenien                         |
| AM | Armenien                     | FI | Finnland                             | LT | Litauen  | SK | Slowakei                          |
| AT | Österreich                   | FR | Frankreich                           | LU | Luxemburg  | SN | Senegal                           |
| AU | Australien                   | GA | Gabun                                | LV | Lettland   | SZ | Swasiland                         |
| AZ | Aserbaidshan                 | GB | Vereinigtes Königreich               | MC | Monaco   | TD | Tschad                            |
| BA | Bosnien-Herzegowina          | GE | Georgien                             | MD | Republik Moldau                                    | TG | Togo                              |
| BB | Barbados                     | GH | Ghana                                | MG | Madagaskar   | TJ | Tadschikistan                     |
| BE | Belgien                      | GN | Guinea                               | MK | Die ehemalige jugoslawische<br>Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan                      |
| BF | Burkina Faso                 | GR | Griechenland                         | ML | Mali   | TR | Türkei                            |
| BG | Bulgarien                    | HU | Ungarn                               | MN | Mongolei   | TT | Trinidad und Tobago               |
| BJ | Benin                        | IE | Irland                               | MR | Mauretanien  | UA | Ukraine                           |
| BR | Brasilien                    | IL | Israel                               | MW | Malawi   | UG | Uganda                            |
| BY | Belarus                      | IS | Island                               | MX | Mexiko   | US | Vereinigte Staaten von<br>Amerika |
| CA | Kanada                       | IT | Italien                              | NE | Niger  | UZ | Usbekistan                        |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan                                | NL | Niederlande  | VN | Vietnam                           |
| CG | Kongo                        | KE | Kenia                                | NO | Norwegen   | YU | Jugoslawien                       |
| CH | Schweiz                      | KG | Kirgisistan                          | NZ | Neuseeland   | ZW | Zimbabwe                          |
| CI | Côte d'Ivoire                | KP | Demokratische Volksrepublik<br>Korea | PL | Polen  |    |                                   |
| CM | Kamerun                      | KR | Republik Korea                       | PT | Portugal   |    |                                   |
| CN | China                        | KZ | Kasachstan                           | RO | Rumänien   |    |                                   |
| CU | Kuba                         | LC | St. Lucia                            | RU | Russische Föderation                               |    |                                   |
| CZ | Tschechische Republik        | LI | Liechtenstein                        | SD | Sudan  |    |                                   |
| DE | Deutschland                  | LK | Sri Lanka                            | SE | Schweden   |    |                                   |
| DK | Dänemark                     | LR | Liberia                              | SG | Singapur   |    |                                   |
| EE | Estland                      |    |                                      |    |  |    |                                   |

## Beschreibung

## Ermittlung der Nutzbarkeit eines Funkkanals

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln der Nutz-  
barkeit zumindest eines Funkkanals in einem Funk-Kommuni-  
kationssystem, insbesondere in einem Mobilfunksystem. Die  
Erfindung betrifft ferner eine Sende- und/oder Empfangs-  
station für ein Funk-Kommunikationssystem, insbesondere eine  
10 Basisstation oder Mobilstation für ein Mobilfunksystem, zum  
Senden und/oder Empfangen von Kommunikationsinformation, die  
über eine Funkschnittstelle übermittelt wird.

- Es ist bekannt, in Funk-Kommunikationssystemen physikalische  
15 Kanäle zur Übertragung von Kommunikationsinformation zu  
nutzen. Durch Nutzung dieser physikalischen Kanäle wird die  
Kommunikationsinformation, insbesondere Sprechdaten oder  
Computerdaten, über eine Luftschnittstelle von einer Sende-  
station zu einer Empfangsstation übermittelt. Parameter der  
20 physikalischen Kanäle sind beispielsweise in einem TDMA (Time  
Division Multiple Access)-Funk-Kommunikationssystem ein  
bestimmter Zeitschlitz, in einem FDMA (Frequency Division  
Multiple Access)-Funk-Kommunikationssystem eine bestimmte  
Trägerfrequenz, die bei der Übermittlung der Kommunikations-  
25 information genutzt wird, und in einem CDMA (Code Division  
Multiple Access)-Funk-Kommunikationssystem ein bestimmter  
Code, mit dem die Kommunikationsinformation zur Funkübermitt-  
lung codiert wird. Kombinationen der bekannten Vielfachzu-  
griffsverfahren TDMA, FDMA und CDMA sind möglich. In einem  
30 kombinierten TDMA/FDMA-Funk-Kommunikationssystem beispiels-  
weise ist daher ein physikalischer Funkkanal durch seinen  
Zeitschlitz und seine Funkfrequenz bzw. Trägerfrequenz  
definiert.

- 35 In bekannten Mobilfunksystemen, insbesondere in dem GSM  
(Global System for Mobile Telecommunication), wird die  
Vergabe der Funkkanäle, über die zwischen einer bestimmten

Basisstation und einer bestimmten Mobilstation Kommunikationsinformation übertragen werden kann, zentral durch eine Koordinationseinheit vergeben. Die Koordinationseinheit steuert die einzelnen Steuereinheiten der in dem GSM betriebenen Basisstationen an und weist ihnen die Funkkanäle zu.

Bekannt sind aber auch Funk-Kommunikationssysteme, die im sogenannten unkoordinierten Betrieb arbeiten. In solchen Systemen werden die Funkkanäle nicht zentral für das gesamte System vergeben, sondern suchen sich vielmehr die an einer Funkverbindung beteiligten Stationen die Funkkanäle selbst aus einem vorhandenen Pool von verfügbaren Funkkanälen aus. Ein Beispiel für eine Station, die im unkoordinierten Betrieb arbeitet, ist die Mobilstation eines Mobilfunksystems nach dem DECT-Standard.

Bemerkt die Mobilstation beispielsweise, daß die Bitfehler-rate auf einem Empfangskanal einen zulässigen Grenzwert überschritten hat, wählt sie aus einer Liste von verfügbaren Funkkanälen einen Funkkanal aus und leitet einen Wechsel von dem bisher genutzten Funkkanal zu dem ausgewählten Funkkanal ein. Der Wechsel erfolgt mit Hilfe von bekannten, festgelegten Protokollen, nach denen Signalisierungsinformation zwischen der Mobilstation und der zugehörigen Basisstation ausgetauscht wird.

Es ist weiterhin bekannt, daß eine solche Liste, die Daten über die Nutzbarkeit von verfügbaren Funkkanälen enthält, nach folgendem Verfahren erstellt wird: Über eine Empfangseinrichtung einer Sende- und/oder Empfangsstation wird zumindest ein Beobachtungs-Funkkanal beobachtet, der momentan nicht zum Senden oder Empfangen der Kommunikationsinformation genutzt wird, an deren Übermittlung die Sende- und/oder Empfangsstation beteiligt ist. Zur Beobachtung des Beobachtungs-Funkkanals wird über einen Empfänger, der auf den Beobachtungs-Funkkanal abgestimmt ist, die Empfangsfeldstärke gemessen. Die Empfangsfeldstärke hat im allgemeinen einen

Wert größer als Null. Ursachen dafür sind beispielsweise Interferenzen aufgrund von Funkkanälen gleicher oder annähernd gleicher Frequenz, die auf anderen Übertragungsstrecken desselben oder eines anderen Funk-Kommunikationssystems genutzt werden, sonstige Störsignale, die auf der eingestellten Frequenz an der Empfangseinrichtung eintreffen, oder ein Grundpegel, der der Empfangseinrichtung und/oder einer nachgeschalteten Einrichtung immanent ist. Aus diesem Grund wird ein Höchstwert für die Feldstärke festgelegt, die bei der Messung des Beobachtungs-Funkkanals maximal erreicht werden darf. Überschreitet die Feldstärke diesen Höchstwert, wird der Beobachtungs-Funkkanal in der Liste der nutzbaren Funkkanäle als belegt bzw. nicht nutzbar markiert. Um die Liste zu aktualisieren, wird die Messung der Feldstärke wiederholt und jeweils wieder geprüft, ob der Höchstwert überschritten ist. Dementsprechend wird bei jeder Messung der Eintrag in der Liste derart aktualisiert, daß immer das Ergebnis der letzten, aktuellsten Messung in der Liste eingetragen ist.

Es ist bekannt, auf die gleiche, vorstehend beschriebene Weise auch die Wahl eines Funkkanals zu treffen, wenn noch keine Funkverbindung besteht, sondern erst aufgebaut werden soll. Weiterhin ist es bekannt, nicht nur einen Beobachtungs-Funkkanal zu beobachten, sondern alle zur Verfügung stehenden Funkkanäle zu beobachten, die von der messenden Station momentan nicht selbst genutzt werden. So stehen beispielsweise in einem Funk-Kommunikationssystem nach dem DECT-Standard für die Downlink-Verbindung von einer Basisstation zu einer Mobilstation insgesamt 120 physikalische Kanäle zur Verfügung, die über jeweils 12 Zeitschlitzte von 10 Trägerfrequenzen verteilt sind. In diesem TDMA/FDMA-basierten System sind also von einer Mobilstation bis zu 120 physikalische Kanäle zu beobachten.

Insbesondere aus der festleitungsgestützten Kommunikationstechnik, bei der Kommunikationsinformation über feste

Übertragungsleitungen wie Glasfaserkabel oder Kupferkabel übertragen wird, ist es bekannt, die Kommunikationsinformation jeweils in einzelne Informationspakete zu unterteilen und die Informationspakete nacheinander in zeitlichem Abstand über die Festleitungen zu übertragen. Für zukünftige Funk-Kommunikationssysteme, wie beispielsweise das UMTS (Universal Mobile Telecommunication System), wird überlegt, ebenfalls die Übermittlung von Informationspaketen zuzulassen. Folglich ist es möglich, daß auf einigen oder allen genutzten Funkkanälen Kommunikationsinformation nur zeitweise übertragen wird. Weiterhin wird in diesem Fall selbst auf genutzten Funkkanälen zumindest zeitweise nur eine geringe elektrische Feldstärke vorhanden sein. Bei dem bekannten Verfahren zur Ermittlung der Nutzbarkeit eines Funkkanals, bei dem jeweils aus der letzten Messung der Feldstärke eines Beobachtungs-Funkkanals auf die Nutzbarkeit geschlossen wird, kann es somit zu falschen Schlußfolgerungen kommen. Findet die letzte Messung der Feldstärke eines Beobachtungs-Funkkanals genau in der Sendepause zwischen zwei übertragenen Informationspaketen statt, wird fälschlicherweise festgestellt, daß der Beobachtungs-Funkkanal frei ist und damit für eine neu aufzubauende oder bestehende Funkverbindung genutzt werden kann.

Bei bestehenden und auch bei zukünftigen Funk-Kommunikationssystemen werden in den Sende- und/oder Empfangsstationen Schwingquarze eingesetzt, aus deren jeweils konstanter Schwingungsfrequenz die Zeitbasis für ein TDMA-Vielfachzugriffssystem abgeleitet wird. In der Praxis sind jedoch die Schwingungsfrequenzen der einzelnen in dem System verwendeten Schwingquarze nicht genau gleich groß. Aus diesem Grund kommt es häufig vor, daß aus Sicht einer Sende- und/oder Empfangsstation, die Beobachtungs-Funkkanäle beobachtet, welche eine gemeinsame Trägerfrequenz haben, genutzte Funkkanäle scheinbar zeitlich driften. Unter zeitlich driften wird die Tatsache verstanden, daß ein Funkkanal, der einem bestimmten Zeitschlitz einer stationsfremden Funkverbindung zugeordnet

ist, zu einem ersten, früheren Zeitpunkt mit einem ersten Funkkanal übereinstimmt und zu einem zweiten, späteren Zeitpunkt mit einem zweiten Funkkanal übereinstimmt. Der erste und der zweite Funkkanal sind dabei der beobachtenden Station zur Verfügung stehende, voneinander verschiedene Funkkanäle, die verschiedenen Zeitschlitten derselben Trägerfrequenz zugeordnet sind. Aus Sicht der beobachtenden Station driftet also der stationsfremde Funkkanal zeitlich über die eigenen Zeitschlitzte hinweg.

10

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zum Ermitteln der Nutzbarkeit zumindest eines Beobachtungs-Funkkanals in einem Funk-Kommunikationssystem, insbesondere in einem Mobilfunksystem, anzugeben, mit dem möglichst zuverlässig die Nutzbarkeit des Beobachtungs-Funkkanals ermittelt werden kann. Weiterhin ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Sende- und/oder Empfangsstation für ein Funk-Kommunikationssystem, insbesondere eine Basisstation oder eine Mobilstation für ein Mobilfunksystem, anzugeben, die mit möglichst großer Zuverlässigkeit die Nutzbarkeit eines Beobachtungs-Funkkanals ermitteln kann.

20

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. durch eine Sende- und/oder Empfangsstation mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

25

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist der zumindest eine Funkkanal, dessen Nutzbarkeit ermittelt werden soll, ein Beobachtungs-Funkkanal, dessen Betriebszustand zeitkontinuierlich und/oder wiederholt festgestellt wird. Durch Auswertung der Historie des Betriebszustands wird die Nutzbarkeit des Beobachtungs-Funkkanals ermittelt. Somit ist es insbesondere auch bei zeitlichen driftenden Funkkanälen möglich, zuverlässig die Nutzbarkeit des zumindest einen Beobachtungs-Funkkanals zu ermitteln. Weiterhin kann auch die Nutzung eines Funkkanals für die Übermittlung von Informa-

35

tionspaketen zuverlässig festgestellt werden. Die Auswertung der Historie erfolgt bei den Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens in unterschiedlicher Weise, wobei auch einzelne Arten der Auswertung miteinander kombiniert werden können. In jedem Fall stehen bei der Ermittlung der Nutzbarkeit des Beobachtungs-Funkkanals Informationen über die Vergangenheit des Betriebszustands zur Verfügung, so daß mit großer Zuverlässigkeit beispielsweise der Wechsel einer bestehenden Funkverbindung auf einen anderen, nicht anderweitig genutzten Funkkanal möglich ist.

Bei einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird bei der Auswertung der Historie ein Mittelwert des Betriebszustands über einen Beobachtungszeitraum ermittelt. Beträgt der Beobachtungszeitraum beispielsweise eine Minute, jeweils gerechnet von dem Zeitpunkt der aktuellsten, letzten Feststellung des Betriebszustands, und wird in dem Beobachtungszeitraum zeitkontinuierlich und/oder mehrfach wiederholt der Betriebszustand festgestellt, lassen sich zuverlässig für die Übertragung von Informationspaketen genutzte Funkkanäle ermitteln. Bei einer Weiterbildung werden Mittelwerte des Betriebszustands über eine Mehrzahl von nacheinander liegenden Beobachtungszeiträumen ermittelt. Auf diese Weise kann beispielsweise zusätzlich die Häufigkeit einer unregelmäßig wiederkehrenden Störung eines Funkkanals ermittelt werden. Tritt eine Störung z.B. nur einmal in einem langen Gesamt-Beobachtungszeitraum auf, kann der entsprechende Beobachtungs-Funkkanal dennoch als nutzbar markiert werden, da eine weitere Störung nicht wahrscheinlich ist und/oder da eine etwaige weitere Störung nicht ins Gewicht fällt. Die während einer solchen weiteren Störung übermittelten Kommunikationsinformationen können beispielsweise auf Anforderung der Empfangsstation nochmals von der Sendestation gesendet werden, so daß die Übertragung insgesamt vollständig ist.

Alternativ oder zusätzlich zu der Bildung einer Mehrzahl von Mittelwerten über nacheinander liegende Beobachtungszeiträume



wird bei einer anderen Ausgestaltung eine Vielzahl von Einzelwerten des Betriebszustands, die nacheinander liegende Beobachtungszeitpunkte betreffen, festgestellt. Die Auswertung kann dann in ähnlicher Weise wie bei den Mittelwerten  
5 erfolgen.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung wird bei der Feststellung des Betriebszustands der Wert einer für den Betriebszustand des jeweiligen Beobachtungs-Funkkanals charakteristischen  
10 Meßgröße bestimmt. Es existieren somit Meßwerte, die beispielsweise mit einem Grenzwert verglichen werden können. Bei einer Weiterbildung wird bei der Auswertung der Historie festgestellt, ob in einem Beobachtungszeitraum die Meßgröße einen vorgegebenen Grenzwert erreicht bzw. über- oder unter-  
15 schritten hat. Ist dies der Fall, wird beispielsweise der Beobachtungs-Funkkanal als nicht nutzbar markiert. Alternativ kann der Beobachtungs-Funkkanal erst nach mehrmaligem Erreichen des Grenzwerts bzw. Über- oder Unterschreiten des Grenzwerts als nicht nutzbar markiert werden. Weiterhin wird bei  
20 einer Weiterbildung alternativ oder zusätzlich festgestellt, ob ein Mittelwert der charakteristischen Meßgröße über einen Beobachtungszeitraum oder mehrere Mittelwerte über jeweils einen Beobachtungszeitraum den vorgegebenen Grenzwert oder einen zweiten, vorgegebenen Grenzwert erreicht haben bzw.  
25 über- oder unterschritten haben. Soll bei dieser Weiterbildung die Nutzbarkeit eines Funkkanals mit besonders hoher Zuverlässigkeit ermittelt werden, darf in einem ersten, kürzeren Beobachtungszeitraum kein einzelner Meßwert den Grenzwert erreicht bzw. über- oder unterschritten haben und  
30 darf der Mittelwert bzw. keiner der Mittelwerte in einem zweiten, längeren Beobachtungszeitraum den zweiten vorgegebenen Grenzwert erreicht bzw. über- oder unterschritten haben. Sinnvolle Werte für die Länge der vorgegebenen Beobachtungszeiträume liegen beispielsweise bei 3 Sekunden  
35 für den ersten, kürzeren Zeitraum und bei 10 Sekunden oder 1 Minute für den zweiten, längeren Beobachtungszeitraum.

Auch hierbei ist es vorteilhaft, wenn bei der Auswertung der Historie eine einzelne kurzzeitige Schwankung der Meßgröße unberücksichtigt bleibt. Gründe hierfür sind bereits vorstehend genannt worden.

5

Bei einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei der jeweils der Betriebszustand einer Mehrzahl der Beobachtungs-Funkkanäle festgestellt wird, wird bei der Auswertung der Historie eine Korrelation der zeitlichen Entwicklung des Betriebszustands zumindest eines Teils der Beobachtungs-Funkkanäle ermittelt. Wird eine hohe Korrelation beispielsweise von zwei oder mehreren Funkkanälen festgestellt, die physikalische Kanäle eines TDMA (Time Division Multiple Access)-Funk-Kommunikationssystems sind, kann aus der Korrelation der zeitlichen Entwicklung der Beobachtungs-Funkkanäle, die dieselbe Funkfrequenz haben, eine zeitliche Drift eines Funkkanals festgestellt werden. Außer der Korrelation der zeitlichen Entwicklung wird alternativ oder zusätzlich der zeitliche Abstand des Auftretens von Störsignalen auf Beobachtungs-Funkkanälen derselben Frequenz betrachtet und ausgewertet. Dieser Vorgehensweise liegt der Gedanke zugrunde, daß die zeitliche Drift eines Funkkanals mit ungefähr konstanter Driftgeschwindigkeit erfolgt.

20

Wird eine solche zeitlich konstante Driftgeschwindigkeit festgestellt, wird auf das Vorliegen eines zeitlich driftenden Funkkanals geschlossen. Dementsprechend werden entweder alle von der Drift betroffenen Funkkanäle als nicht nutzbar markiert, oder wird vorausberechnet, welche Funkkanäle in welchem Zeitraum nicht nutzbar sein werden. In beiden Fällen ist es möglich, aber nicht erforderlich, daß alle Funkkanäle derselben Frequenz beobachtet werden, d.h. Beobachtungs-Funkkanäle sind. Vielmehr reicht es aus, eine Mehrzahl der Funkkanäle gleicher Frequenz, beispielsweise drei oder vier Funkkanäle, zu beobachten. Den Beobachtungs-Funkkanälen sind vorzugsweise aufeinander folgende Zeitschlitzte der gemeinsamen Funkfrequenz zugeordnet.

30

35

Vorzugsweise findet eine Speicherung der Informationen statt, die bei der Beobachtung des zumindest einen Beobachtungs-Funkkanals zeitkontinuierlich und/oder wiederholt festgestellt werden. Insbesondere wird wiederholt ein Maß für den Betriebszustand festgestellt und wird jeweils ein entsprechender Wert in ein Datenfeld eines Datenspeichers zur Speicherung der zeitlichen Entwicklung des Betriebszustands abgespeichert. Beispielsweise durch eine in einer beobachtenden Sende- und/oder Empfangsstation vorgesehene Auswertungseinrichtung kann dann auf die in dem Datenfeld abgespeicherten Werte zugegriffen werden und die Nutzbarkeit des Beobachtungs-Funkkanals für das Senden und/oder Empfangen von Kommunikationsinformation ermittelt werden. Die Station weist vorzugsweise eine Empfangseinrichtung auf, über die der zumindest eine Beobachtungs-Funkkanal beobachtbar ist, der momentan nicht zum Senden oder Empfangen der Kommunikationsinformation genutzt wird. Bei der Empfangseinrichtung kann es sich um dieselbe Empfangseinrichtung handeln, über die Kommunikationsinformation empfangen wird, oder es ist z.B. eine zweite Empfangseinrichtung vorhanden, so daß gleichzeitig beobachtet und empfangen werden kann. Im zuerst genannten Fall wird beispielsweise das Empfangen der Kommunikationsinformation zu vorgegebenen und/oder mit der Sendestation abgestimmten Zeitpunkten unterbrochen, so daß in Unterbrechungsphasen eine Beobachtung des zumindest einen Beobachtungs-Funkkanals stattfindet.

Bei einer Weiterbildung sind Register vorhanden, in die jeweils für einen Beobachtungs-Funkkanal der aktuellste festgestellte Wert eingetragen wird, und ist weiterhin eine Ausleseeinheit vorhanden, die die aktuellen Werte aus den Registern ausliest. Anschließend findet eine sofortige Auswertung der ausgelesenen Werte statt, beispielsweise wird die Überschreitung eines Grenzwerts geprüft, und/oder werden die ausgelesenen Werte in eine Speichereinrichtung zum Speichern von Werten, die die Historie des Betriebszustands des

zumindest Beobachtungs-Funkkanals wiedergeben, eingeschrieben.

5 Anhand der beigegeführten Zeichnung werden nun Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt. Die einzelnen Figuren der Zeichnung zeigen:

- 10 Fig. 1 eine Tabelle mit nutzbaren und nicht nutzbaren Funkkanälen eines FDMA/TDMA-basierten Systems,  
Fig. 2 ein Diagramm mit sechs Meßwerten, die den Betriebszustand eines Beobachtungs-Funkkanals wiedergeben, und  
15 Fig. 3 eine Basisstation und eine Mobilstation in einem Mobilfunksystem.

Fig. 1 zeigt eine Tabelle eines FDMA/TDMA-basierten Funk-Kommunikationssystems, die eine Übersicht über die Nutzbarkeit von insgesamt 60 physikalischen Funkkanälen gibt. Die  
20 physikalischen Funkkanäle entsprechen jeweils einer Kombination aus einem Zeitschlitz TS und einer Trägerfrequenz f. Auf jeder der Trägerfrequenzen  $f_1 \dots f_6$  können in 10 Zeitschlitz TS0...TS9 Kommunikationsinformationen übertragen werden.

25 Bei einer nicht gezeigten Variante weist das Funk-Kommunikationssystem auch eine CDMA (Code Division Multiple Access)-Komponente auf. In diesem Fall ist eine dreidimensionale Tabelle zu führen, um eine Übersicht über die Nutzbarkeit der  
30 Funkkanäle zu haben.

Bei dem der in Fig. 1 dargestellten Tabelle entsprechenden FDMA/TDMA-System handelt es sich um ein System, in dem  
35 Duplexverbindungen jeweils zwischen einer Basisstation und einer Mobilstation eines Mobilfunknetzes aufgebaut und betrieben werden. Die jeweilige Downlink-Verbindung, über die von der Basisstation zu der Mobilstation Kommunikationsin-

formation übertragen wird, und die jeweilige Uplink-Verbindung, über die von der Mobilstation zur Basisstation Kommunikationsinformation übertragen wird, nutzen verschiedene Zeitschlitzze derselben Trägerfrequenz. Dabei besteht  
5 eine feste Kopplung zwischen dem Downlink-Funkkanal und dem zugehörigen Uplink-Funkkanal. Gemäß der festen Kopplung ist der Zeitschlitz des Downlink-Funkkanals immer einer der Zeitschlitzze TS0...TS4 und ist der Zeitschlitz des Uplink-Funkkanals immer einer der Zeitschlitzze TS5...TS9. Weiterhin ist  
10 jeweils der erste Zeitschlitz TS0 der ersten Zeitschlitzgruppe TS0...TS4 mit dem ersten Zeitschlitz TS5 der zweiten Zeitschlitzgruppe TS5...TS9 gekoppelt, der zweite Zeitschlitz TS1 der ersten Zeitschlitzgruppe mit dem zweiten Zeitschlitz TS6 der zweiten Zeitschlitzgruppe gekoppelt und so weiter.  
15 Dabei nutzen die miteinander gekoppelten Funkkanäle, wie bereits gesagt, dieselbe Trägerfrequenz f. Bei Duplexverbindungen reicht es somit aus, lediglich die für Downlink-Verbindungen zur Verfügung stehenden Funkkanäle oder lediglich die für Uplink-Verbindungen zur Verfügung stehenden Funkkanäle zu beobachten.  
20

#### Erstes Ausführungsbeispiel

Bei einem ersten Ausführungsbeispiel werden in einem betrachteten Funk-Kommunikationssystem ausschließlich solche  
25 Duplexverbindungen und betrieben. Es wird nun eine Mobilstation betrachtet, die Kommunikationsinformation auf dem Funkkanal TS1/f6 von einer Basisstation empfängt. Dementsprechend sendet die Mobilstation auf dem Funkkanal TS6/f6  
30 Kommunikationsinformation an die Basisstation.

Um für den Fall einer Störung zumindest eines der momentan durch die Mobilstation genutzten Funkkanäle Informationen für einen Kanalwechsel zu ermitteln, beobachtet die Mobilstation  
35 in regelmäßigen Abständen wiederholt den Betriebszustand aller zur Verfügung stehenden Downlink-Funkkanäle, mit Ausnahme des momentan von ihr genutzten Funkkanals TS1/f6.

Hierzu weist die Mobilstation eine Vielzahl von Empfängern auf, die jeweils auf eine Zeitschlitz-/Frequenzkombination eingestellt sind. Es sind somit mindestens  $(6 \times 5) - 1$  Stück Empfänger vorhanden. Jedem Empfänger ist ein Register zugeordnet, in das der jeweils aktuellste Meßwert der durch eine Meßeinrichtung gemessenen Feldstärke des jeweiligen Funkkanals eingetragen wird. Im Multiplexverfahren werden die in den Registern abgelegten Meßwerte der Reihe nach wiederkehrend ausgelesen und in einen Datenspeicher eingeschrieben. In dem Datenspeicher sind die Meßwerte der Feldstärke von jedem der Beobachtungs-Funkkanäle über einen Beobachtungszeitraum der Länge 3 Sekunden abgespeichert, wobei sich der Beobachtungszeitraum jeweils beginnend von dem Zeitpunkt der aktuellsten Messung in die Vergangenheit erstreckt.

Die vorgebene Länge des Beobachtungszeitraums entspricht bei zeitlich konstanten Auslesezyklen, in denen jeweils einmal jedes Register ausgelesen wird, einer festen Anzahl von Speicherplätzen in einem Datenfeld, das jeweils einem BeobachtungsFunkkanal zugeordnet ist. Dabei markiert für jedes Datenfeld der Wert einer Zeigervariablen den ältesten Meßwert, der noch gespeichert ist. Wenn wieder ein neuer Meßwert in das Datenfeld eingetragen wird, wird der älteste Meßwert überschrieben und wird die Zeigervariable auf den nächstfolgenden Speicherplatz in dem Datenfeld gesetzt.

Bemerkt nun die Mobilstation eine Störung auf dem gerade zur Übertragung von Kommunikationsinformation genutzten Funkkanal, beispielsweise durch eine untolerierbar hohe Bitfehlertrate, wird ein Auswertungsprogramm gestartet, das durch Auswertung der in den einzelnen Datenfeldern gespeicherten Meßwerte feststellt, ob ein Beobachtungs-Funkkanal frei ist, d.h. nicht anderweitig in dem Mobilfunksystem genutzt wird oder auf sonstige Weise gestört ist.

Bei einer Variante des ersten Ausführungsbeispiels führt die zugehörige Basisstation entsprechende Messungen aus und

findet im Störfungsfall ein schneller Informationsaustausch zwischen Basisstation und Mobilstation statt, um ein Paar von nutzbaren, miteinander verkoppelten Funkkanälen für eine Duplexverbindung zu ermitteln. Bei einer zweiten Variante  
5 folgert die Mobilstation aus der Nutzbarkeit eines Downlink-Funkkanals, daß auch der zugehörige Uplink-Funkkanal nutzbar ist.

Bei beiden Varianten ist es nicht erforderlich, daß die  
10 Historie aller Beobachtungs-Funkkanäle ausgewertet wird. Vielmehr reicht es, die Auswertung so lange fortzusetzen, bis ein freier Funkkanal gefunden ist.

In der Tabelle von Fig. 1 sind die zum Zeitpunkt der Störung anderweitig genutzten oder gestörten Funkkanäle durch graue Unterlegung der jeweiligen Felder markiert. Die Mobilstation führt jedoch keine vollständige Liste der momentan genutzten oder gestörten Funkkanäle, sondern beginnt im Störfungsfall erst mit der Auswertung der in den Datenfeldern des Datenspeichers gespeicherten Meßwerte. Es beginnt mit dem Funkkanal TS0/f1, bei dem es feststellt, daß der Funkkanal anderweitig genutzt wird. Die Mobilstation setzt also die Auswertung mit dem Funkkanal TS1/f1 fort und stellt fest, daß dieser Funkkanal nutzbar ist. Es leitet den Wechsel der  
20 Funkkanäle von TS1/f6 zu TS1/f1 (Downlink) und von TS6/f6 zu TS6/f1 (Uplink) ein. Dementsprechend kann die Funkverbindung im wesentlichen ohne spürbare Unterbrechung fortgesetzt werden.

### 30 Zweites Ausführungsbeispiel

Das Verfahren gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel wird für Betriebssituationen bevorzugt, in denen die Auswertung der Historie zu lange dauern würde, wenn sie erst im Störfungsfall  
35 begonnen wird. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel wertet das Auswertungsprogramm jeweils nach Aktualisierung eines Datenfeldes durch Einschreiben eines neuen Meßwerts die

gesamte zur Verfügung stehende zeitliche Entwicklung des Beobachtungs-Funkkanals aus und trägt eine entsprechende Markierung in eine Tabelle ein, die der in Fig. 1 gezeigten Tabelle entspricht. Dabei gibt es zwei Markierungsmöglichkeiten. Entweder kommt die Auswertung zu dem Ergebnis, daß der jeweilige Funkkanal derzeit ungestört bzw. nicht anderweitig genutzt wird, oder sie kommt zu dem Ergebnis, daß der Funkkanal gestört bzw. anderweitig genutzt ist. Führt die Auswertung zu dem gleichen Ergebnis wie die zuletzt für denselben Funkkanal durchgeführte Auswertung, braucht der Markierungswert in der Tabelle nicht geändert werden.

Die Markierungswerte für die Uplink-Funkkanäle erhält die Mobilstation entweder von der Basisstation oder sie schließt aus der Störung eines Downlink-Funkkanals, daß auch der zugehörige Uplink-Funkkanal gestört ist. Die vollständige Tabelle der Uplink- und Downlink-Funkkanäle braucht nur entweder von der Mobilstation oder von der Basisstation geführt zu werden.

Bei einer Variante wird die vollständige Tabelle daher nur in der Basisstation geführt und führt die Mobilstation nur eine Tabelle, die die Zeitschlitzze TS0...TS4 erfaßt. Weiterhin braucht für den zu dem momentan genutzten Downlink-Funkkanal gehörige Uplink-Funkkanal keine Markierung in die Tabelle eingetragen werden. Die Information, welcher Uplink-Funkkanal momentan genutzt wird, steht ohnehin zur Verfügung.

Andererseits ist es in manchen Betriebssituationen vorteilhaft, die vollständige Liste der gestörten bzw. nicht nutzbaren Uplink- und Downlink-Funkkanäle zu führen, da aus der Ungestörtheit eines zugehörigen Uplink-Funkkanals Rückschlüsse bei der Auswertung der Historie eines möglicherweise gestörten Downlink-Funkkanals gezogen werden können. Liegt nämlich beispielsweise nur ein einziger Meßwert der Feldstärke des Downlink-Funkkanals über dem vorgegebenen Grenzwert und ist der zugehörige Uplink-Funkkanal nicht



gestört, wird dieser einzelne Meßwert nicht berücksichtigt und der Downlink-Funkkanal wird als frei markiert.

Bei einer anderen Variante wird auf die feste Kopplung der Duplex-Funkkanäle vertraut und wird nur die Liste der Downlink-Funkkanäle oder die Liste der Uplink-Funkkanäle geführt.

Anhand von Fig. 2 wird nun ein Beispiel für die Auswertung der Historie des Betriebszustands gegeben.

### Drittes Ausführungsbeispiel

Fig. 2 zeigt insgesamt sechs Meßwerte für die Feldstärke  $E$ , die auf einem Beobachtungs-Funkkanal gemessen wird. Die Feldstärke wird in regelmäßigen Zeitabständen gemessen bzw. es wird in regelmäßigen Zeitabständen ein Register ausgelesen, das aktuelle Meßwerte der Feldstärke enthält.

In der Darstellung von Fig. 2 sind sowohl die Feldstärke  $E$  als auch die Zeit  $t$  in willkürlichen Einheiten aufgetragen. Dabei entspricht die Zeiteinheit dem zeitlichen Abstand der Meßwerte.

Bei der Auswertung der Historie, die durch die Meßwerte wiedergegeben ist, wird geprüft, ob die Meßwerte den zulässigen Höchstwert  $E_G$  der Feldstärke überschreiten. In dem in Fig. 2 gezeigten Fall überschreitet nur der fünfte Meßwert den Höchstwert  $E_G$ . Weiterhin ist in Fig. 2 der Mittelwert aller in dem gezeigten Beobachtungszeitraum genommener Meßwerte dargestellt. Der Mittelwert wird durch eine durchgezogene horizontale Linie etwa bei  $E=2,25$  repräsentiert. Der Mittelwert liegt deutlich unter dem Höchstwert  $E_G$ . Außer durch den Vergleich mit dem Höchstwert  $E_G$  kann der Mittelwert auch durch Berechnung der Varianz der Meßwerte im Beobachtungszeitraum und durch Vergleich mit einem zweiten, niedrigeren Höchstwert für die mittlere Feldstärke bewertet werden.

Abhängig von dieser Bewertung wird der Beobachtungs-Funkkanal z.B. als nutzbar oder nicht nutzbar markiert.

Bei dem dritten Ausführungsbeispiel gelten die folgenden

5 Kriterien für die Nutzbarkeit des Beobachtungs-Funkkanals:

- Keiner der Meßwerte im Beobachtungszeitraum darf den Höchstwert  $E_G$  überschreiten.
- Es werden Mittelwerte jeweils für gleich lange, nacheinander liegende Beobachtungszeiträume der Länge  $t=6$  gebildet. Keiner dieser Mittelwerte darf einen zweiten, vorgegebenen Höchstwert für die mittlere Feldstärke in dem Beobachtungszeitraum überschreiten.

10 In dem in Fig. 2 dargestellten Fall ist das erste Kriterium nicht erfüllt, so daß der zugehörige Beobachtungs-Funkkanal als nicht nutzbar markiert wird. Jedoch liegt der Mittelwert in dem gezeigten Beobachtungszeitraum unter dem zweiten Grenzwert für die mittlere Feldstärke. Wird daher in folgenden Beobachtungszeiträumen kein Meßwert festgestellt, der über dem Höchstwert  $E_G$  liegt, und wird auch in den folgenden Beobachtungszeiträumen ein Mittelwert festgestellt, der unter dem zweiten Grenzwert für die mittlere Feldstärke liegt, sind beide Kriterien erfüllt, so daß die Markierung in "nutzbar" geändert werden kann. Im übrigen wird beispielsweise genauso wie in dem ersten Ausführungsbeispiel oder in dem zweiten Ausführungsbeispiel verfahren.

Die Kriterien bei dem dritten Ausführungsbeispiel wurden wie vorstehend beschrieben gewählt, um auch die Übertragung von Informationspaketen auf dem Beobachtungs-Funkkanal feststellen zu können. Der unregelmäßigen zeitlichen Übertragung von Informationspaketen trägt das erste genannte Kriterium Rechnung. Der Tatsache, daß es sich bei einem einzelnen Meßwert, der den Höchstwert  $E_G$  überschreitet, auch um einen Ausreißer bzw. Meßfehler handeln kann, trägt das zweite Kriterium Rechnung. Somit ist ein praktikabler Kompromiß zwischen der Forderung, zuverlässig die Nutzbarkeit eines

Beobachtungs-Funkkanals festzustellen, einerseits und zwischen der Forderung, möglichst immer einen nutzbaren Funkkanal in Reserve zu haben, andererseits gefunden.

5 Fig. 1 zeigt eine Basisstation 2 eines Mobilfunksystems, die mit einem Steuerrechner zum Steuern der Basisstation 2 verbunden ist. Weiterhin ist die Basisstation 2 mit einer Antenneneinrichtung 1 zum Senden und Empfangen von Kommunikationsinformation über eine Luftschnittstelle 5 zu einer Vielzahl  
10 von Mobilstationen verbunden.

Stellvertretend für die Vielzahl der Mobilstationen ist in Fig. 3 eine Mobilstation 10 dargestellt. Die Mobilstation 10 weist eine Empfangseinrichtung 13 mit einer Antenneneinrichtung 11 und einem Register 12 auf. Über die Antenneneinrichtung 11 beobachtet die Empfangseinrichtung 13 zumindest einen  
15 Beobachtungs-Funkkanal, der momentan nicht für das Senden oder Empfangen von Kommunikationsinformation benutzt wird. Hierzu mißt die Empfangseinrichtung 13 die Feldstärke des  
20 Beobachtungs-Funkkanals und legt den jeweils aktuellsten Meßwert in dem Register 12 ab.

Weiterhin weist die Mobilstation 10 eine Auslese- und Speichereinrichtung 14 zum Auslesen und Speichern der in dem  
25 Register 12 abgelegten Meßwerte in regelmäßigen Zeitabständen auf. In der Auslese- und Speichereinrichtung wird eine Mehrzahl von ausgelesenen Meßwerten, die nacheinander liegenden Meßzeitpunkten entsprechen, gespeichert.

30 Weiterhin ist in der Mobilstation 10 eine Auswertungseinrichtung 15 vorgesehen, die bei Bedarf, d.h. bei einem gestörten Funkkanal, der momentan zum Senden oder Empfangen von Kommunikationsinformation zu bzw. von der Mobilstation 10 genutzt wird, vor dem Aufbau einer Funkverbindung der Mobilstation 10 und/oder laufend während einer bestehenden Funk-  
35 verbindung die Historie der Meßwerte für die Feldstärke des Beobachtungs-Funkkanals auswertet, um die Nutzbarkeit des

Beobachtungs-Funkkanals zu ermitteln. Die Mobilstation 10 kann insbesondere gemäß einem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele betrieben werden.

- 5 Die beschriebenen Ausführungsbeispiele der Erfindung sind insbesondere für den sogenannten unkoordinierten Betrieb in einem zukünftigen Mobilfunksystem, beispielsweise dem UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) im TDD (Time Division Duplex)-Betrieb geeignet. Vorteilhaft kann die
- 10 Erfindung aber auch in anderen Systemen, beispielsweise in Systemen eingesetzt werden, die gemäß dem DECT-Standard betrieben werden, wobei im Unterschied zu der heutzutage üblichen Betriebsweise auch die Übertragung von Paketinformationen zugelassen wird.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln der Nutzbarkeit zumindest eines Funkkanals in einem Funk-Kommunikationssystem, insbesondere in einem Mobilfunksystem, wobei der zumindest eine Funkkanal ein Beobachtungs-Funkkanal ist, dessen Betriebszustand zeitkontinuierlich und/oder wiederholt festgestellt wird und wobei durch Auswertung der Historie des Betriebszustands die Nutzbarkeit des Beobachtungs-Funkkanals ermittelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei bei der Auswertung der Historie ein Mittelwert des Betriebszustands über einen Beobachtungszeitraum ermittelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei bei der Feststellung des Betriebszustands der Wert einer für den Betriebszustand des jeweiligen Beobachtungs-Funkkanals charakteristischen Meßgröße (E) bestimmt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei bei der Auswertung der Historie festgestellt wird, ob in einem Beobachtungszeitraum die Meßgröße (E) einen vorgegebenen Grenzwert erreicht bzw. über- oder unterschritten hat.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, wobei bei der Auswertung der Historie eine kurzzeitige Schwankung der Meßgröße (E) unberücksichtigt bleibt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei jeweils der Betriebszustand einer Mehrzahl der Beobachtungs-Funkkanäle festgestellt wird und wobei bei der Auswertung der Historie eine Korrelation der zeitlichen Entwicklung des Betriebszustands zumindest eines Teils der Beobachtungs-Funkkanäle ermittelt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6,  
wobei die Funkkanäle physikalische Kanäle eines TDMA (Time Division Multiple Access)-Funk-Kommunikationssystems sind und  
wobei aus der Korrelation der zeitlichen Entwicklung von  
5 Beobachtungs-Funkkanälen derselben Funkfrequenz eine zeitliche Drift eines Funkkanals festgestellt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
wobei wiederholt ein Maß für den Betriebszustand festgestellt  
10 wird und jeweils ein entsprechender Wert in ein Datenfeld eines Datenspeichers zur Speicherung der zeitlichen Entwicklung des Betriebszustands abgespeichert wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
15 wobei die Funkkanäle physikalische Kanäle eines TDMA (Time Division Multiple Access)/FDMA (Frequency Division Multiple Access)-Funk-Kommunikationssystems sind und wobei der Betriebszustand jedes verfügbaren Funkkanals bekannt ist oder durch Beobachtung des zumindest einen Beobachtungs-Funkkanals  
20 festgestellt wird.
10. Sende- und/oder Empfangsstation (10) für ein Funk-Kommunikationssystem, insbesondere Basisstation oder Mobilstation für ein Mobilfunksystem, zum Senden und/oder Empfangen von  
25 Kommunikationsinformation, die über eine Funkschnittstelle (5) übermittelt wird, mit
- einer Empfangseinrichtung (13), über die zumindest ein Beobachtungs-Funkkanal, der momentan nicht zum Senden oder Empfangen der Kommunikationsinformation genutzt wird, durch  
30 zeitkontinuierliche und/oder wiederholte Feststellung seines Betriebszustands beobachtbar ist,
  - eine Speichereinrichtung (14) zum Speichern von Werten, die die Historie des Betriebszustands des zumindest einen Beobachtungs-Funkkanals wiedergeben, und

- einer Auswertungseinrichtung (15) zum Ermitteln der Nutzbarkeit des Beobachtungs-Funkkanals für das Senden und/oder Empfangen der Kommunikationsinformation durch Auswertung der Historie des Betriebszustands.
- 5

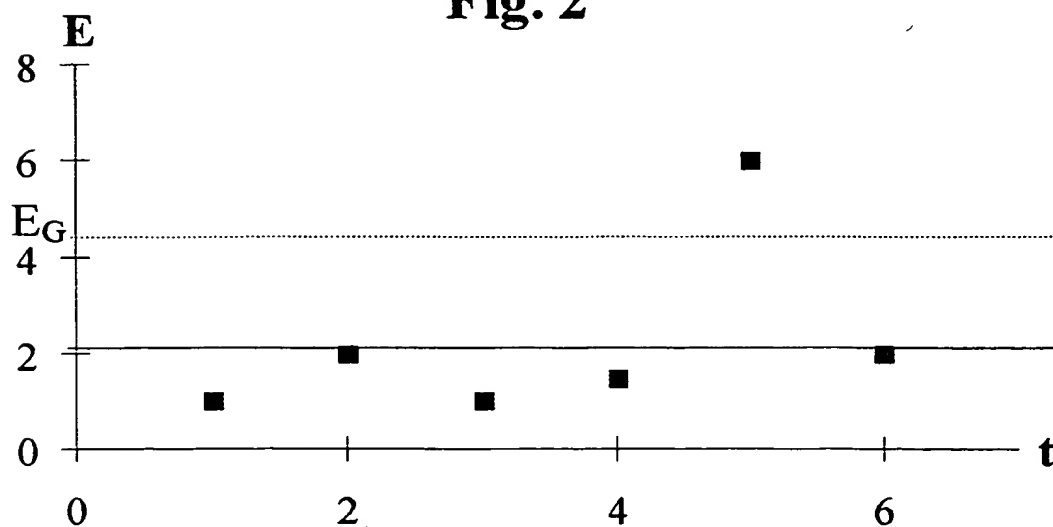
**This Page Blank (uspto)**



1/2

**Fig. 1**

|    | TS0 | TS1 | TS2 | TS3 | TS4 | TS5 | TS6 | TS7 | TS8 | TS9 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| f1 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| f2 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| f3 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| f4 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| f5 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| f6 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

**Fig. 2**

**This Page Blank (uspto)**

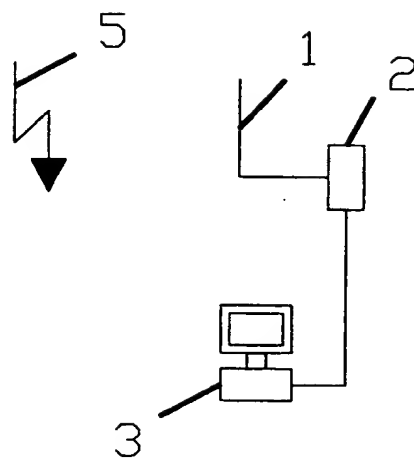
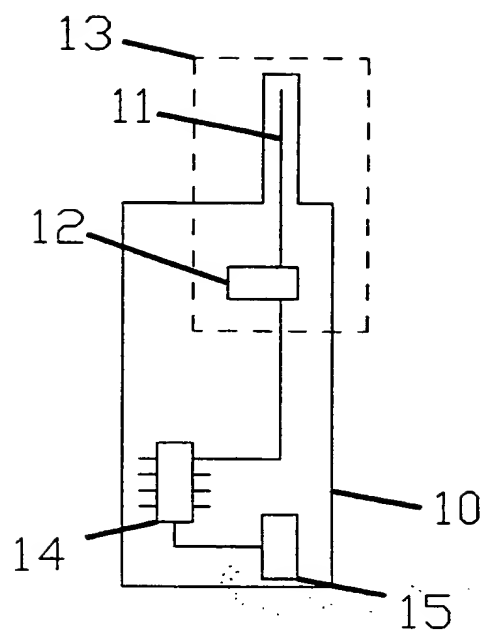


Fig. 3

**This Page Blank (uspto)**

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

# PCT

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

|  |   |   |
|--|---|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts<br><b>GR98P2322P</b> | <b>WEITERES VORGEHEN</b><br>siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5 |   |
| Internationales Aktenzeichen<br><b>PCT/DE 99/ 02383</b>      | Internationales Anmeldedatum<br>(Tag/Monat/Jahr)<br><b>03/08/1999</b>   | (Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)<br><b>12/08/1998</b> |
| Anmelder<br><b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.</b>         |   |   |

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

### 1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

### 4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

### 5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

**This Page Blank (uspto)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/02383

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04M1/725 H04Q7/38 H04Q7/32 H04B17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04M H04Q H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                  | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X          | WO 97 47147 A (GTE MOBILE COMM SERVINC)<br>11 December 1997 (1997-12-11)<br>page 20, line 3 -page 21, line 8<br>--- | 1-5, 9                |
| X          | US 5 483 666 A (OHMORI EIJI ET AL)<br>9 January 1996 (1996-01-09)<br>column 2, line 39 -column 3, line 46<br>-----  | 1, 3, 4, 8,<br>10     |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 January 2000

Date of mailing of the international search report

04/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Baas, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Application No

PCT/DE 99/02383

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| WO 9747147 A                              | 11-12-1997          | US 5774805 A               | 30-06-1998          |
|   |                     | AU 3376397 A               | 05-01-1998          |
|   |                     | CA 2255823 A               | 11-12-1997          |
|   |                     | CN 1221542 A               | 30-06-1999          |
|   |                     | EP 0894411 A               | 03-02-1999          |
|   |                     | NO 985675 A                | 04-12-1998          |
| US 5483666 A                              | 09-01-1996          | JP 2643689 B               | 20-08-1997          |
|   |                     | JP 5110501 A               | 30-04-1993          |
|   |                     | GB 2260879 A,B             | 28-04-1993          |
|   |                     | US 5710973 A               | 20-01-1998          |



# INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Internatic .s Aktenzeichen

PCT/DE 99/02383

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04M1/725 H04Q7/38 H04Q7/32 H04B17/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04M H04Q H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie <sup>o</sup> | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                        | Betr. Anspruch Nr. |
|------------------------|---|--------------------|
| X                      | WO 97 47147 A (GTE MOBILE COMM SERVINC)<br>11. Dezember 1997 (1997-12-11)<br>Seite 20, Zeile 3 -Seite 21, Zeile 8<br>---- | 1-5,9              |
| X                      | US 5 483 666 A (OHMORI EIJI ET AL)<br>9. Januar 1996 (1996-01-09)<br>Spalte 2, Zeile 39 -Spalte 3, Zeile 46<br>-----      | 1,3,4,8,<br>10     |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>o</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Januar 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/02/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Baas, G

# INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 99/02383

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 9747147 A                                       | 11-12-1997                    | US 5774805 A                      | 30-06-1998                    |
|  |                               | AU 3376397 A                      | 05-01-1998                    |
|  |                               | CA 2255823 A                      | 11-12-1997                    |
|  |                               | CN 1221542 A                      | 30-06-1999                    |
|  |                               | EP 0894411 A                      | 03-02-1999                    |
|  |                               | NO 985675 A                       | 04-12-1998                    |
| US 5483666 A                                       | 09-01-1996                    | JP 2643689 B                      | 20-08-1997                    |
|  |                               | JP 5110501 A                      | 30-04-1993                    |
|  |                               | GB 2260879 A,B                    | 28-04-1993                    |
|  |                               | US 5710973 A                      | 20-01-1998                    |